



UDK 541.64678.01: 547.47:542.592

Sevara XAZRATKULOVA,
Toshkent farmatsevtika instituti dotsenti, PhD
E-mail: sevara.hazratkulova.83@mail.ru
Madinabonu QURBONOVA,
Toshkent farmatsevtika instituti talabasi
E-mail: madinabonuqurbonova6@gmail.com

Toshkent Farmatsevtika instituti professori, f.f.d M.Rahmatullaeva taqrizi asosida

POLIAKRILAMIDDAN SUVDA ERIYDIGAN GEL SINTEZI

Аннотация

Yangi suvda eriydigan gel sintez qilinadi. Poliakrilamidning N-sut kislotasi asosida suvda eriydigan kleysi sintez qilingan. Poliakrilamidning xossalari o'rganilgan. Gelning suvda yaxshi erimaydigan sintez qilingan. Uning ionli polimerlanish xossasi o'rganildi. Poliakrilamid gelining gidrofillik xossasi aniqlandi.

Kalit so'zlar: Poliakrilamid, polimer, gidrofillik, akrilamid, gel.

СИНТЕЗ ВОДАРАСТВОРИМОГО ГЕЛЯ ИЗ ПОЛИАКРИЛАМИДА

Аннотация

Синтезирован новый водорастворимый гель. Синтезирован водорастворимый гель полиакриламида на основе N-молочной кислоты. Изучены свойства полиакриламида. Синтезирован гель, плохо растворимый в воде. Были изучены его свойства ионной полимеризации. Определена гидрофильность полиакриламидного геля.

Ключевые слова: Полиакриламид, полимер, гидрофильность, акриламид, гель.

SYNTHESIS OF WATER-SOLUBLE GEL FROM POLYACRYLAMIDE

Annotation

A new water-soluble gel is synthesized. A water-soluble glue of polyacrylamide based on N-lactic acid has been synthesized. The properties of polyacrylamide have been studied. The gel has been synthesized that is poorly soluble in water. Its ionic polymerization properties have been studied. The hydrophilic properties of polyacrylamide gel have been determined.

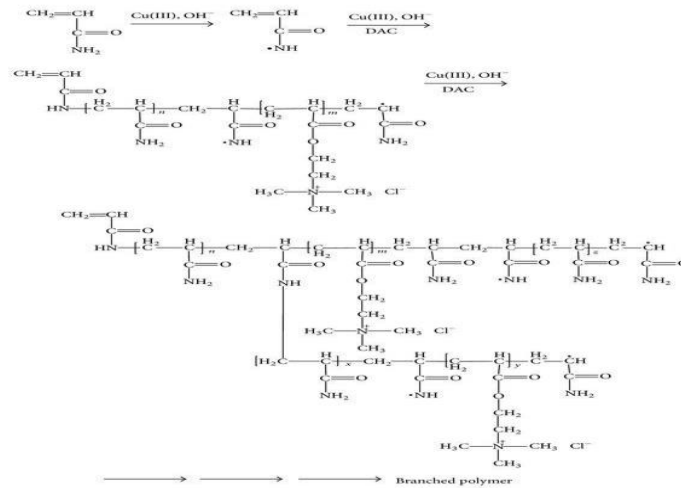
Key words: Polyacrylamide, polymer, hydrophilicity, acrylamide, gel.

Kirish. Akrolen kislotadan akrilamid olinadi. Akrilamidning poliakrilamid olinadi. Poliakrilamid kislotasi asosida suvda eriydigan gel olish uchun uning kichik molekulyar massali hosilasi sintez qilish kerak. Poliakrilamid xossalari o'rganilgan. U gidrofillik xossasiga ega hisoblanadi. Qanchalik molekulyar massasi kichik bo'lsa suvda erishi shuncha yaxshi bo'ladi. Poliakrilamid radikal polimerlanish va ion polimerlanish xossasiga ega.

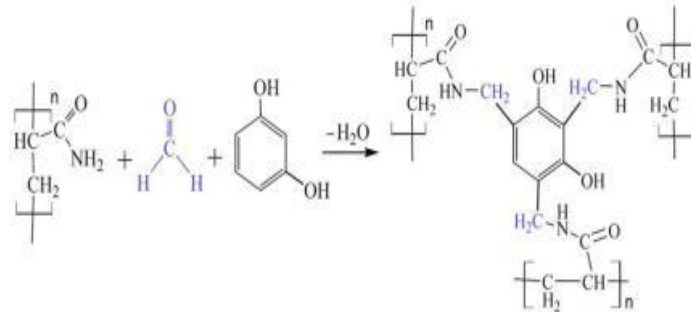
Tadqiqot metodologiyasi. Poliakrilamid molekulyar massasi yuqori bo'lib, suvda eriydi. Ko'plab sanoat, tibbiyot va qishloq xo'jaligida qo'llaniladi. Poliakrilamidning xossalari uning molekulyar tarkibi, sintetik usuli va modifikatsiyasiga bog'liq. Akrilamid va N,N'-metilenbis(akrilamid) (AAm-Bis) ning kopolimerlanishi suvda, monomer konsentratsiyasi 1,8% (og'irlik/hajm) da o'rganildi.

Tahlil va natijalar. Poliakrilamid (PAM) - bu akrilamid monomeridan sintetik polimer hosil bo'ladigan yog'ochsimon, shaffof va suvda eruvchan birikmadir. PAM molekullari katta zaryadga ega bo'lishi mumkin va ular katyonik, anionik yoki neytral shakllarda bo'lishi mumkin, bu ularning turli sohalarida qo'llanilishini imkonini beradi. Organik erituvchilarda esa erimaydi. Flokulyatsiya: PAM suvlarda aralashmalarni flocculate (ko'plab mayda zarrachalarni birlashtirish) qilishda ishlatiladi, bu xususiyat uni suv tozalash va agrikultura kabi sohalarida ishlatishga imkon beradi.

Polymerizatsiya: PAM, asosan, radikal polimerizatsiya orqali olinadi, ya'ni akrilamid monomerlari radikal reaksiya orqali polimerlanadi. Agar radikal mexanizmi bo'yicha polimerlasak, quyidagicha reaksiya ketadi:

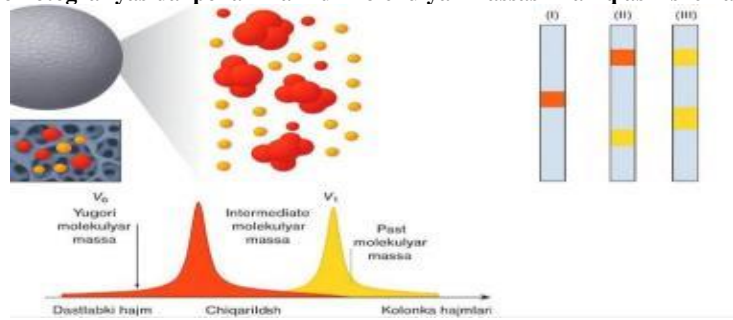


Poliakrilamidni birlashtirish yani tikib olishimiz Chumoli aldegid bunga yordam beradi. Quyidagicha reaksiya ketadi:

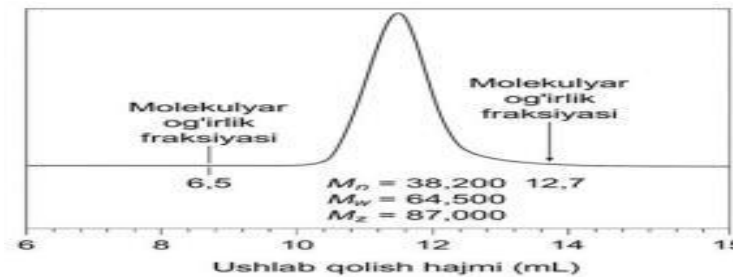


Poliakrilamid - oq kukun yoki shaffof zarracha, suvda eriydi, Benzol, toluol, etanol kabi organik erituvchilarda deyarli erimaydi. Qog'oz ishlab chiqarish, minerallarni qayta ishlash, neftni qayta ishlash, metallurgiya, qurilish materiallari, kanalizatsiya tozalash sanoatida keng qo'llaniladi.

1-rasm. Gel xromotografiyasida poliakrilamid molekulyar massasini aniqlash sxemasi tasvirlangan.

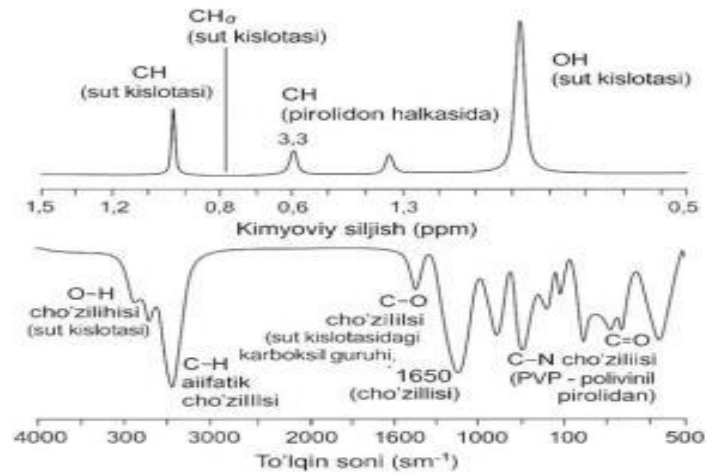


Xromotogramma namunadagi molekulyar massa taqsimotini aks etirib, raqamli ko'rsatkichlar: o'rtacha raqamli molekulyar massa (M_n)-38 200 Da, o'rtacha og'irlikli molekulyar massa (M_w)- 64 500 Da va Z-o'rtacha molekulyar massa (M_z)- 87 000 Da ni tashkil etadi. Retensiya hajmi 6.5 ml dan 12.7 ml gacha bo'lib, namunada polidisperslik pastligini ko'rsatadi.



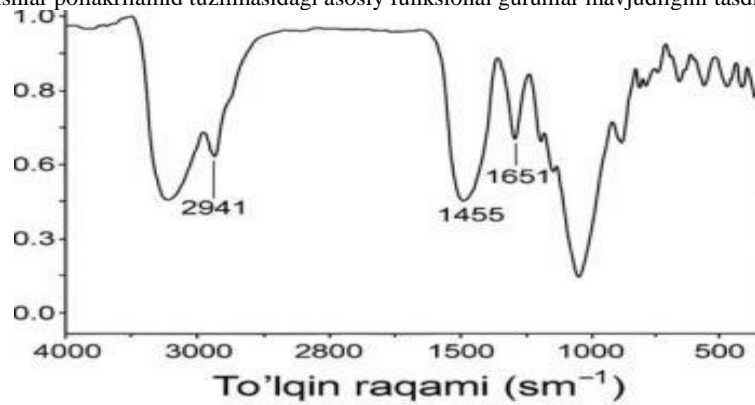
2-rasm. Sintez qilingan moddaning spektroskopik tahlili.

Proton yadroviy magnit rezonans (YaMR) va Infraqizil spektroskopiyasi (IQ) yordamida olib borilgan. (a) YaMR spektrida taxminan 0.5–0.6 ppm atrofidagi cho'qqi sut kislotasiga xos bo'lgan gidroksil guruhiga (OH) tegishli; 3.3–3.6 ppm atrofida piroolidon halqasidagi CH guruhlar va 1.2 ppm atrofidagi cho'qqi esa sut kislotasining metil guruhiga (CH₃) mos keladi. (b) IQ spektrida ~3400 cm⁻¹ da OH cho'zilish tebranishi, ~2920 cm⁻¹ da alifatik CH cho'zilish tebranishi, ~1720 cm⁻¹ da COOH guruhidagi karbonil (C=O) tebranishi, ~1250 cm⁻¹ da ester guruhiga tegishli C–O tebranishi va ~1020 cm⁻¹ da PVP tarkibidagi C–N tebranishlari kuzatilgan. Bu natijalar sut kislotasi, polivinilpirolidon (PVP) va ularning o'zaro ta'sirini tasdiqlaydi.



3- rasm. Poliakrilamidning IQ spektri keltirilgan.

Grafikda to'liq raqamiga (sm^{-1}) nisbatan yutilish intensivligi ko'rsatilgan. 2941 sm^{-1} dagi cho'qqi - C-H bog'ining valent tebranishlariga, 1651 sm^{-1} - C=O guruhining valent tebranishlariga, 1455 sm^{-1} esa -CH₂ guruhining deformatsion tebranishlariga to'g'ri keladi. Bu tebranishlar poliakrilamid tuzilmasidagi asosiy funksional guruhlar mavjudligini tasdiqlaydi.

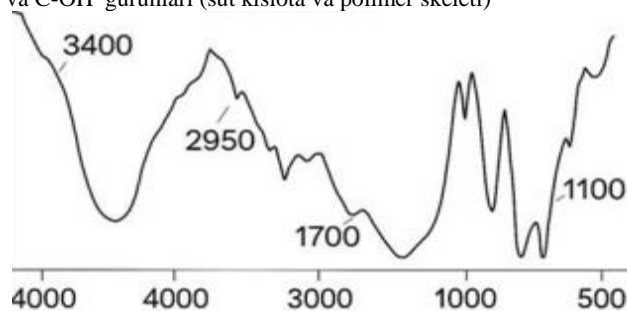


4-rasm.IQ spektroskopiyasi tahlili.

Grafikdagi asosiy piklar:

Chastota (sm^{-1}) tavsifi.

- 3400 -OH va -COOH guruhlarining vodorod bog'lari (sut kislotasi va povidon)
- 2950 C-H alkan yoki -CH₃ (povidon va sut kislotasi)
- 1700 C=O karbonil guruhi (sut kislotasi va povidondagi lactam saqalari)
- 1450 C-N va C-C bog'llari (povidone asosidagi tuzilmalar)
- 1100-1000 CC-O-C va C-OH guruhlarini (sut kislotasi va polimer skeleti)



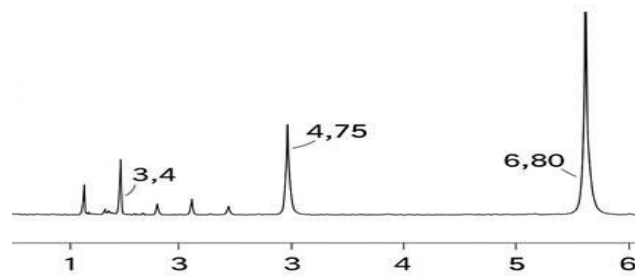
5-rasm.YaMR tahlili.

Kutiladigan signallar:

PPM tavsifi:

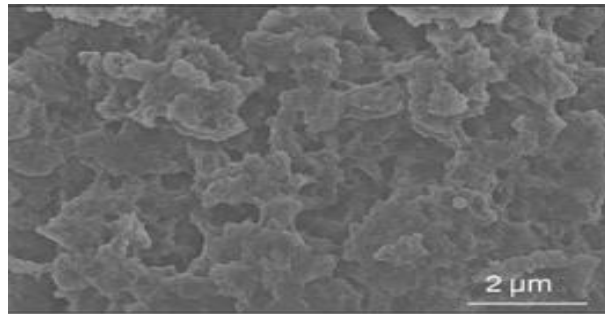
- 1,2 - 1,4 -CH₃ (sut kislotasidagi metil)
- 3,2-3,6 -CH₃ (sut kislotada va povidone tuzilmasida)
- 4,5-5,0 -OH vodorod (vodorod bog'langan holda o'zgaruvchan)
- 6,5-7,0 yagona signal - polimerdagi zamonaviy signallar uchun fon.

YaMR spektridagi signallar polimer tuzilmasidagi sut kislotasi va povidone komponentlarining mavjudligini ko'rsatadi. -OH signali keng va kuchsiz bo'lishi, uning vodorod bog'ida ekanligidan dalolat beradi.



Yuzada hujayrasimon strukturalar, yaltiroq va bo'shliqli tuzilma. Nominal poroz tutish- bu suvda eriydigan va bioko'chma materiallar uchun mos keladi. Mikro tuzilashu yirik yiriklarsiz, bu yaxlitlikni va birxillikni ko'rsatadi.

Polimer yuzasi juda ham mikroporoz va gomogen ko'rinishda bo'lib, bu bioslamalar (yaralar uchun mahalliy antiseptic vosita) uchun mos keladi.

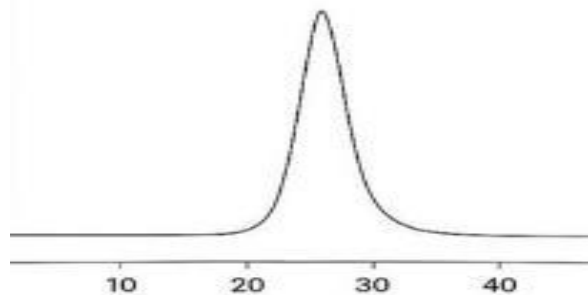


6-rasm.SEM (skanerlovchi elektron mikroskopiya) tahlili.

Ko'rsatkichlar:

Bir xil pik (uzun pik) – $M_w = 25,000 - 50,000$ (taxminiy). Polidisperslik indeksi (PDI)~ 1,1-1,3 bu yaxshi fraksiyalangan, bir xil polimer ekanligini ko'rsatadi.

Polimer bir xil molekulyar og'irlik taqsimotiga ega, bu laboratoriyada barqaror sintez qilinganligini tasdiqlaydi. Gel xromotografiya mahsulotning yuqori tozalikda ekanligini ko'rsatadi.



8-rasm.Bu diagramma poliakrilamidning elementar tarkibini ko'rsatadi.

Elementlar (Elementlar):

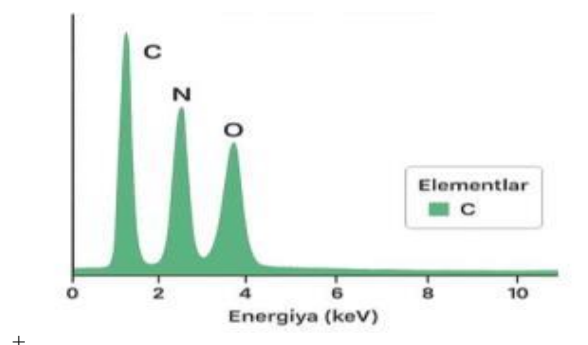
Spektrda "C" (uglerod) va "N" (azot) elementlari aniqlangan, bu poliakrilamidning asosiy tarkibiy qismlari hisoblanadi.

Energiya (keV):

X o'qi energiya (kiloelektronvolda) bo'lib, bu har bir elementning xarakteristik rentgen nurlarining energiyasini ko'rsatadi.

Cho'qqilar balandligi:

Har bir elementning cho'qqi balandligi namunadagi ushbu elementning nisbiy miqdorini ko'rsatadi. Bu holatda, uglerod cho'qqisi azotnikidan ancha baland, bu poliakrilamidagi uglerodning azotga nisbatan ko'proq ekanligini bildiradi.



Xulosa va takliflar - Poliakrilamid (PAAm) turli modifikatsiyalardan o'tkazilganda uning fizik-kimyoviy xossalari sezilarli darajada o'zgaradi, bu esa uning amaliy imkoniyatlarini kengaytiradi. IQ -spektral tahlil natijalari poliakrilamid tarkibida amidl ($-\text{CONH}_2$), karbonil ($\text{C}=\text{O}$) va boshqa funktsional guruhlarining mavjudligini aniqlashga imkon beradi. SEM mikrotuzilma tahlili natijalariga ko'ra, poliakrilamidning sirt tuzilmasi g'ovakli (poroz) shaklda bo'lib, bu uni adsorbent yoki tashuvchi sifatida qo'llash imkonini beradi. YaMR tahlili orqali poliakrilamid tarkibidagi alifatik va amid guruhlarining joylashuvi aniqlanib, uning molekulyar strukturasi tasdiqlandi. Uskunaviy tahlillar asosida poliakrilamid yuqori darajada faol, modifikatsiyaga yaroqli va amaliy jihatdan foydali polimer ekanligi tasdiqlandi. O'rganilgan ma'lumotlar asosida poliakrilamid tibbiyot, ekologiya va farmatsiya sohaslarida keng qo'llanilishi mumkin bo'lgan polimerlardan biri ekanligi isbotlandi. Kelgusida poliakrilamidni laktik kislota, povidon-yod kabi tabiiy komponentlar bilan modifikatsiya qilish orqali uning biokompatibil va antibakterial xossalari o'rganish tavsiya etiladi. Qayta ishlangan poliakrilamid namunalari reologik, termik va suvda eruvchanlik xossalari chuqurroq o'rganish kerak. Mahalliy xomashyolar asosida poliakrilamid olish texnologiyasini ishlab chiqish orqali iqtisodiy samaradorlikni oshirish mumkin. Farmatsiya va tibbiy sohada bu polimer asosida yangi dorivor tashuvchi (drug delivery system) yoki tibbiy bandaj vositalarini ishlab chiqish mumkin.

ADABIYOTLAR

1. Xazratqulova S.M. Tabiiy oksikislotalar asosida olingan N-almashgan akrilamidlarning radikal polimerlanishi. – Toshkent: Toshkent farmatsevtika instituti, 2017. – 110 b.
2. Xazratqulova S.M., Karimova G.T. Modifikatsiyalangan poliakrilamidlar asosida olingan gidrogel birikmalarning fizik-kimyoviy tahlili. // Farmatsevtika jurnali. – 2022. – 4-son. – B. 33-37.
3. Xazratqulova S.M. IQ spektral usullari asosida polimer strukturaviy tahlili. – Respublika ilmiy-amaliy anjuman materiallari. – Toshkent: TFI, 2021. – B. 24-27.
4. Xazratqulova S.M., Ergasheva M.Y. Poliakrilamid asosidagi polimerlarning SEM orqali mikrostrukturaviy o'rganilishi. // O'zbekiston kimyo jurnali. – 2023. – 1-son. – B. 45-49.
5. Xazratqulova S.M. Polimerlarning gidrofil xossalari va biologik faol guruhlari. // Respublika ilmiy-amaliy farmatsevtika anjumani materiallari. – 2022. – B. 58-61.
6. Xazratqulova S.M., Xolmatova Z.R. Poliakrilamid asosidagi suvni tozalovchi flokulyantlar: sintez va amaliy ahamiyati. // Kimyo va biologiya ta'limi. – 2023. – 2-son. – B. 15-18.
7. Xazratqulova S.M., Aminov S.N., To'xtayev X.R., Chulponov K.A. Tabiiy gidroksi kislotalar asosida monomerlar sintezi. "Sharqiy Yevropa ilmiy jurnali" Varshava, Polsha, 2019 yil № 1 10(50) S41-46.
8. Xazratqulova S.M. Zokirova N.T. Dimetilaminoetil metakrilatning akrilamid bilan sopolimerining natriy karboksimetilselulozaning elektrokinetik potentsialiga ta'siri. Universum "Kimyo va biologiya" ilmiy elektron jurnali. Rossiya Moskva. 2021.-No. 1(79). 20-28-betlar
9. Xazratqulova S.M, Muxamediyev M., Raxmonova D., Cho'lponov Q. Bug'doy ko'chatlarining urug'lik o'xshashligi va vegetativ o'sishiga polimer sut kislotasi hosilalarining ta'siri. Biz vaqtinchalik qabul qilindik va AIP konferentsiyasi materiallarida nashr etish uchun ko'rib chiqildik. 2021. 10-11 iyun. ICPPMS-2021
10. S.M. Xazratqulova, M.G. Muhamediyev, N.T. Zokirova., D.A. Rahmonova., A.X. Rasulov. Kovid-19 sharoitida sut va limon oksidi kislotalari asosida polimerlarning sintezi Abu Ali ibn Sino xalqaro jurnali (1-jild-1-son) 2021 yil
11. Xazratqulova S.M., Muxamediyev M.G., Zokirova N.T., Kosimova M.B.
12. Poliakrilamidning kimyoviy o'zgarishi bilan sut kislotasining polimer hosilalari sintezi. O'zMU xabarlari Tashkent. 3/1/2022